

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5853174号  
(P5853174)

(45) 発行日 平成28年2月9日(2016.2.9)

(24) 登録日 平成27年12月18日(2015.12.18)

(51) Int.Cl. F 1  
H05B 37/02 (2006.01) H05B 37/02 L

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-276179 (P2011-276179)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成23年12月16日 (2011.12.16)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2013-127852 (P2013-127852A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成25年6月27日 (2013.6.27)	(74) 代理人	100095500
審査請求日	平成26年9月8日 (2014.9.8)		弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100142446
			弁理士 細川 覚
		(74) 代理人	100141449
			弁理士 松本 隆芳
		(74) 代理人	100170575
			弁理士 森 太士
		(72) 発明者	中村 透
			大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明環境提案システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

照明環境から生じるユーザの快適値と覚醒値とが入力される情報入力部と、  
前記情報入力部から入力された前記快適値及び前記覚醒値に基づいて、くつろぎ値を算出するくつろぎ値演算部と、

前記くつろぎ値演算部により演算されたくつろぎ値を記憶する情報記憶部とを有し、

参考とする参考照明環境から生じた参考快適値と参考覚醒値を前記情報入力部が前記くつろぎ値演算部に入力し、当該参考快適値及び参考覚醒値に基づいて前記くつろぎ値演算部により演算された参考くつろぎ値と、前記参考照明環境とは異なるターゲットとするターゲット照明環境から生じたターゲット快適値とターゲット覚醒値を前記情報入力部が前記くつろぎ値演算部に入力し、当該ターゲット快適値及びターゲット覚醒値に基づいて前記くつろぎ値演算部により演算されたターゲットくつろぎ値と、を前記情報記憶部が記憶し、

前記ターゲットくつろぎ値から前記参考くつろぎ値を減じた差分くつろぎ値を提示部により提示すること

を特徴とする照明環境提案システム。

【請求項2】

前記差分くつろぎ値が負となる場合に、前記参考照明環境を特定する照明器具の種類、設置位置、配光、調光、調色の少なくともいずれか一つを変化させた新たなターゲット照明環境を選択する照明環境選択部を有し、

10

20

前記照明環境選択部により選択された新たなターゲット照明環境における快適値及び覚醒値に基づいて前記くつろぎ値演算部により演算された新たなターゲットくつろぎ値から前記参考くつろぎ値の値を減じた値である新たな差分くつろぎ値を算出し、

当該新たな差分くつろぎ値が正となるまで、新たなターゲット照明環境を設定して新たな差分くつろぎ値を算出する動作を繰り返すこと

を特徴とする請求項 1 に記載の照明環境提案システム。

【請求項 3】

前記差分くつろぎ値が予め定められた正のしきい値以上である場合に、前記ターゲット照明環境を新たな参考照明環境とし、当該新たな参考照明環境から照明器具の種類、設置位置、配光、調光、調色の少なくともいずれか一つを変化させた新たなターゲット照明環境を選択する照明環境選択部を有し、

当該新たなターゲット照明環境の新たなターゲットくつろぎ値から前記参考くつろぎ値の値を減じた値である新たな差分くつろぎ値を算出し、

当該新たな差分くつろぎ値が前記しきい値より低い値となるまで、新たなターゲット照明環境を設定して新たな差分くつろぎ値を算出する動作を繰り返すこと

を特徴とする請求項 1 に記載の照明環境提案システム。

【請求項 4】

ユーザの生体情報を検知する生体検知部と、

前記生体検知部により検知された生体情報に基づいてユーザの快適値及び覚醒値を算出する生体情報演算部とを有し、

前記生体情報演算部により演算した快適値および覚醒値が前記情報入力部に入力されること

を特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項に記載の照明環境提案システム。

【請求項 5】

ユーザが入力した主観的情報に基づいてユーザの快適値及び覚醒値を算出し、これらの快適値および覚醒値を前記情報入力部に入力する主観情報演算部を有し、

前記くつろぎ値演算部は、前記主観情報演算部によって算出されて前記情報入力部に入力されたユーザの快適値及び覚醒値と、前記生体情報演算部により演算されて前記情報入力部に入力されたユーザの快適値及び覚醒値とのそれぞれの間の値に基づいて、くつろぎ値を演算すること

を特徴とする請求項 4 に記載の照明環境提案システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザに照明環境を提案する照明環境提案システムに関する。

【背景技術】

【0002】

ユーザが照明器具を選択する行為を支援する技術としては、下記の特許文献 1、2 に記載されたものが知られている。

【0003】

特許文献 1 に記載された照明器具販売システムは、販売者側サーバが、利用者側端末のディスプレイ装置を通して利用者に部屋の情報を入力するように促し、部屋の情報に基づく空間について「明るさ感単位」のレベルの異なる複数のシミュレーション画像を表示させ、利用者の希望する「明るさ感単位」を受信すると当該「明るさ感単位」を実現可能な照明器具および照明器具の組み合わせを求めてディスプレイ装置へ表示させる。

【0004】

特許文献 2 の照明プラン選定支援システムは、端末が照明プラン選定支援装置をインターネット上でアクセスして、照明プランをブラウザ上に出力させ、照明プラン選定支援装置が出力される照明プランに基づいて照明空間の照明状態をシミュレーションしたコンピュータグラフィックスをリアルタイムに生成出力する。

10

20

30

40

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特開2005-243306号公報

【特許文献2】特開2001-273359号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、上述した特許文献1, 2に記載された技術では、ディスプレイに表示された照明環境からユーザ自身によってくつろぎ感を推定する必要がある。

10

## 【0007】

そこで、本発明は、上述した実情に鑑みて提案されたものであり、よりくつろぎ感の高い照明環境を提案できる照明環境提案システムを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記の課題を解決する第1の発明に係る照明環境提案システムは、照明環境から生じるユーザの快適値と覚醒値とが入力される情報入力部と、前記情報入力部から入力された前記快適値及び前記覚醒値に基づいて、くつろぎ値を算出するくつろぎ値演算部と、前記くつろぎ値演算部により演算されたくつろぎ値を記憶する情報記憶部とを有し、参考とする参考照明環境から生じた参考快適値と参考覚醒値を前記情報入力部が前記くつろぎ値演算部に入力し、当該参考快適値及び参考覚醒値に基づいて前記くつろぎ値演算部により演算された参考くつろぎ値と、前記参考照明環境とは異なるターゲットとするターゲット照明環境から生じたターゲット快適値とターゲット覚醒値を前記情報入力部が前記くつろぎ値演算部に入力し、当該ターゲット快適値及びターゲット覚醒値に基づいて前記くつろぎ値演算部により演算されたターゲットくつろぎ値と、を前記情報記憶部が記憶し、前記ターゲットくつろぎ値から前記参考くつろぎ値を減じた差分くつろぎ値を提示部により提示することを特徴とするものである。

20

## 【0009】

第1の発明に係る照明環境提案システムであって、第2の発明は、前記差分くつろぎ値が負となる場合に、前記参考照明環境を特定する照明器具の種類、設置位置、配光、調光、調色の少なくともいずれか一つを変化させた新たなターゲット照明環境を選択する照明環境選択部を有し、前記照明環境選択部により選択された新たなターゲット照明環境における快適値及び覚醒値に基づいて前記くつろぎ値演算部により演算された新たなターゲットくつろぎ値から前記参考くつろぎ値の値を減じた値である新たな差分くつろぎ値を算出し、当該新たな差分くつろぎ値が正となるまで、新たなターゲット照明環境を設定して新たな差分くつろぎ値を算出する動作を繰り返すことを特徴とする。

30

## 【0010】

第1の発明に係る照明環境提案システムであって、第3の発明は、前記差分くつろぎ値が予め定められた正のしきい値以上である場合に、前記ターゲット照明環境を新たな参考照明環境とし、当該新たな参考照明環境から照明器具の種類、設置位置、配光、調光、調色の少なくともいずれか一つを変化させた新たなターゲット照明環境を選択する照明環境選択部を有し、当該新たなターゲット照明環境の新たなターゲットくつろぎ値から前記参考くつろぎ値の値を減じた値である新たな差分くつろぎ値を算出し、当該新たな差分くつろぎ値が前記しきい値より低い値となるまで、新たなターゲット照明環境を設定して新たな差分くつろぎ値を算出する動作を繰り返すことを特徴とする。

40

## 【0011】

第1乃至第3の発明の何れかに係る照明環境提案システムであって、第4の発明は、ユーザの生体情報を検知する生体検知部と、前記生体検知部により検知された生体情報に基づいてユーザの快適値及び覚醒値を算出する生体情報演算部とを有し、前記生体情報演算部により演算した快適値および覚醒値が前記情報入力部にされることを特徴とする。

50

## 【 0 0 1 2 】

第4に係る照明環境提案システムであって、第5の発明は、ユーザが入力した主観的情報に基づいてユーザの快適値及び覚醒値を算出し、これらの快適値および覚醒値を前記情報入力部に入力する主観情報演算部を有し、前記くつろぎ値演算部は、前記主観情報演算部によって算出されて前記情報入力部に入力されたユーザの快適値及び覚醒値と、前記生体情報演算部により演算されて前記情報入力部に入力されたユーザの快適値及び覚醒値とのそれぞれの間の値に基づいて、くつろぎ値を演算することを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 3 】

本発明によれば、ターゲットくつろぎ値から参考くつろぎ値を減じた差分くつろぎ値を提示部により提示することにより、よりくつろぎ感の高い照明環境を提案できる。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 4 】

【図1】本発明の実施形態として示す照明環境提案システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態として示す照明環境提案システムにおける機能的な構成を示すブロック図である。

【図3】照明環境の一例を示す図であり、(a)は照明環境、(b)は照明環境を構成する照明器具を示す図である。

【図4】本発明の実施形態として示す照明環境提案システムにおける快適値及び覚醒値

20

【図5】本発明の実施形態として示す照明環境提案システムにおいて心理計測による快適感及び覚醒感を取得することの説明図である。

【図6】本発明の実施形態として示す照明環境提案システムにおいて生理計測による快適感及び覚醒感を取得することの説明図である。

【図7】脳波解析対象と電極位置との関係を示す図である。

【図8】本発明の実施形態として示す照明環境提案システムにおいて、(A)は1室1灯の照明環境を示し、(B)は1室複数灯の照明環境を示す。

【図9】本発明の実施形態として示す照明環境提案システムにおいて、差分くつろぎ値を提示する画面を示す図である。

【図10】本発明の実施形態として示す照明環境提案システムにおいて、照明シーンが設定される壁面埋め込み型操作パネルの斜視図である。

30

【図11】本発明の実施形態として示す照明環境提案システムにおいて、快適値、覚醒値、くつろぎ値との関係を提示する一例を示す図である。

【図12】比較例としてのくつろぎ値と照明環境との関係を示す図であり、(a)はくつろぎ値を示し、(b)は照明環境を示す。

【図13】本発明の実施形態として示す照明環境提案システムにおける追加的な機能を説明する図であり、(a)は照明環境のうちの主要な照明器具の調光度合いの変化であり、(b)はくつろぎ値の変化である。

【図14】本発明の実施形態として示す照明環境提案システムにおける追加的な機能を説明する図であり、(a)は照明環境のうちの主要な照明器具の調色度合いの変化であり、(b)はくつろぎ値の変化である。

40

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

## 【 0 0 1 6 】

本発明の実施形態として示す照明環境提案システムは、例えば図1に示すように構成されている。この照明環境提案システムは、複数の照明器具1aを備えることによって照明環境1を構成する。照明器具1aは、照明制御部2からの制御信号に従って動作する。この照明環境1は、照明器具1aが動作することによって、その状態である明るさ、色等が調整される。照明制御部2は、パーソナルコンピュータ3の制御に従って動作する。パー

50

ソナルコンピュータ3は、操作部5の操作に応じて、照明制御部2の制御、ディスプレイ4への画面表示を制御する。この照明環境提案システムは、必要に応じて、照明環境1により実現される状況や、照明環境1を構成する照明器具1a、各照明器具1aのパラメータ等をディスプレイ4に表示できる。

【0017】

この照明環境提案システムは、例えば照明環境1内に着座したユーザや照明の管理者等が操作部5を操作して、パーソナルコンピュータ3を動作させ、当該パーソナルコンピュータ3から照明制御部2に照明環境1を変更するよう制御をする。また、照明環境提案システムは、実際に照明環境1が無くても、照明環境1の状態をCG画面によってディスプレイ4に表示し、照明環境1の変化をユーザに提示できる。

10

【0018】

このような照明環境提案システムは、図2に示すような機能的な各部を有している。照明環境提案システムは、照明環境1、データベース11、情報入力部12、くつろぎ値演算部13、情報記憶部14、くつろぎ値差分算出部15、及び、提示部16を有している。

【0019】

照明環境1は、上述したように複数の照明器具1aによって構成されている。

【0020】

データベース11は、照明環境1が実現される部屋別、照明シーン別に、照明環境1の状態を表すデータベースである。例えば、部屋としての「リビング」、照明シーンとしての「明るめのだんらんシーン」と、照明環境1の状態としての「照明器具1aごとの状態」といった情報が対応付けて記憶されている。この照明器具1aごとの状態とは、照明器具1aの種類（光源を含む）、照明器具1aの設置位置、配光、調光、調色を表す。

20

【0021】

例えば、部屋がリビングで、明るめのだんらんの照明シーンの場合、図3(a)に示す照明環境100のために、図3(b)のような照明器具1aが設定されている。この照明環境1は、テレビボード101上面、下面のライン照明1dと、天井の前側2台のLEDダウンライト1c、テーブル102付近の中央の3台のLEDダウンライト1bと、ソファ103付近の後側のLEDダウンライト1aを含む。

【0022】

データベース11は、例えばパーソナルコンピュータ3や、照明制御部2、図示しないサーバ等によって構成される。データベース11は、例えばパーソナルコンピュータ3に記憶され、ユーザや管理者の操作に従って、(1)参考照明環境データ、(2)ターゲット照明環境データを照明環境1に供給する。この参考照明環境データは、参考照明環境を実現するためのデータである。この参考照明環境データは、照明器具1aの種類（光源を含む）、照明器具1aの設置位置、配光、調光、調色の指令値を含む。このターゲット照明環境データは、ターゲット照明環境を実現するためのデータである。このターゲット照明環境データは、照明器具1aの種類（光源を含む）、照明器具1aの設置位置、配光、調光、調色の指令値を含む。

30

【0023】

参考照明環境とは、ユーザや管理者等によって選択された任意の照明環境を表す。これに対し、ターゲット照明環境は、参考照明環境から変更された後の照明環境であって、参考照明環境を体感した後にユーザや管理者等によって変更された照明環境である。このような参考照明環境からターゲット照明環境への変更のために、照明環境1は、照明環境選択部1Aを含んでいる。照明環境選択部1Aは、照明環境1を構成する各照明器具1aの状態を選択するものである。照明環境選択部1Aは、ユーザや管理者等の操作を受け付けるパーソナルコンピュータ3、照明器具1aに制御信号を出力する照明制御部2、及び、照明器具1a内の調光回路等によって実現される機能である。

40

【0024】

情報入力部12は、照明環境1から生じるユーザの快適値と覚醒値とを入力する。照明

50

環境 1 が参考照明環境となっている場合に、情報入力部 1 2 には、参考快適値及び参考覚醒値が入力される。照明環境 1 がターゲット照明環境となっている場合に、情報入力部 1 2 には、ターゲット快適値及びターゲット覚醒値が入力される。

【 0 0 2 5 】

快適値と覚醒値との関係は、例えば図 4 のように、照明環境 1 により実現される照明状態（照明シーン）に対応したユーザの心理空間として表現される。例えば(1)参考照明環境は快適値が低い覚醒値が高い状況であり、(2)ターゲット照明環境は覚醒値が低い快適値が高い状況である。この快適値及び覚醒値は、例えばユーザに対するアンケート調査を行い、管理者等によってアンケート調査の結果として情報入力部 1 2 に入力される。このような動作は、ユーザが入力した主観的情報に基づいてユーザの快適値及び覚醒値を算出する主観情報演算部として機能する。

10

【 0 0 2 6 】

快適感を表す数値及び覚醒感を表す数値は、図 5 に示したように、照明環境 1 を設定した状態において行われるユーザの心理計測データの取得によって行われる。心理計測は、快適感、覚醒感に関するアンケート（SD法（意味差別法、セマンティック・ディファレンシャル法）など）によって実施される。

【 0 0 2 7 】

くつろぎ値演算部 1 3 は、心理計測によって取得された快適値及び覚醒値に基づいて照明環境 1 におけるくつろぎ値を算出する。このくつろぎ値は、快適値と覚醒値とをパラメータとした任意の関数である。このくつろぎ値は、ユーザがくつろぐことができていると感じているほど、高い数値となる。

20

【 0 0 2 8 】

また、この照明環境提案システムにおいては、心理計測に加えて、生理計測を行ってもよい。生理計測は、中枢神経系（脳波、脳血流など）の計測、自律神経系（心電、皮膚電位など）の計測が含まれる。

【 0 0 2 9 】

生理計測を行う場合、照明環境提案システムは、図 2 に示すように、生体情報演算部 2 1 と、生体検知部 2 2 とを有する。生体検知部 2 2 は、ユーザの生体情報（生体計測データ）を検知する。生体情報演算部 2 1 は、生体検知部 2 2 により検知された生体情報に基づいてユーザの快適値及び覚醒値を算出する。そして、くつろぎ値演算部 1 3 は、情報入力部 1 2 に入力されたユーザの快適値及び覚醒値と、生体情報演算部 2 1 により演算されたユーザの快適値及び覚醒値とに基づいて、くつろぎ値を演算する。

30

【 0 0 3 0 】

生体計測データは、図 6 に示すように、中枢神経系（脳波、脳血流など）の計測データ、自律神経系（心電、皮膚電位など）の計測データが含まれる。

【 0 0 3 1 】

快適感、式 1 のような演算式によって求められる。覚醒値は、式 2 のような演算式によって求められる。

【 0 0 3 2 】

快適感 = 定数 + ( 重み付け係数 × 快適感に寄与するパラメータ ) ( 式 1 )

40

覚醒感 = 定数 + ( 重み付け係数 × 覚醒感に寄与するパラメータ ) ( 式 2 )

快適感に寄与するパラメータ、覚醒値に寄与するパラメータは、図 5 に示すような副交感神経活動指標（LN（HF））、皮膚電位水準（SPL）、脳波パワー（P）、脳波パワー相関係数（X）が挙げられる。脳波パワー（P）は、（ $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  波）× 8ch = 40組が含まれる。脳波パワー相関係数（X）は、（ $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  波）×  ${}_8C_2 = 84$ 組が含まれる。快適感に寄与するパラメータのうち寄与度が高いパラメータは、 $X_{1,6}$ （標準化係数：-0.812）、 $F_{p1}$ （標準化係数：0.673）、 $X_{1,3}$ （標準化係数：0.577）となる。覚醒感に寄与するパラメータのうち寄与度が高いパラメータは、 $X_{1,8}$ （標準化係数：0.750）、 $X_{1,2}$ （標準化係数：-0.498）、 $1_{01}$ （標準化係数：0.534）、 $X_{1,7}$ （標準化係数：0.412）となる。生体情報演算部 2 1 は、使用するパラ

50

メータごとに所定の重み付け係数を乗算して合計し、定数を加算する。したがって、生体情報演算部 21 は、少なくとも快適値及び覚醒値の寄与度が高いパラメータを使用して演算を行うことにより、高い推定精度の快適値及び覚醒値を演算できる。

【0033】

脳波パワー（P）は、各帯域のスペクトルパワーである。脳波パワーは、脳波の周波数解析などにより、例えば（4.1～7.8Hz）、 $P_1$ （8.0～10.0Hz）、 $P_2$ （10.0～13.0Hz）、 $P_3$ （13.0～20.0Hz）、 $P_4$ （20.0～30.0Hz）を算出する。

【0034】

また、脳波パワー相関係数（X）は、各脳波電極間の脳波パワーの相互相関解析などにより、例えば以下の式で算出する。なお、脳波パワー（P）や脳波パワー相関係数（X）は、個人毎に適宜標準化してもよい。

【0035】

$$X_{i,j,k} = \frac{\langle V_{i,k} V_{j,k} \rangle}{\sqrt{\langle V_{i,k}^2 \rangle \langle V_{j,k}^2 \rangle}}$$

$i, j = 1 \sim 8$  (Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, O1, O2)  
 $k = \text{帯域}$

上記式において、 $V_{i,k}$  は、各脳波電極部位  $i$  で計算されたスペクトルパワーの  $k$  帯域の成分を表す。また、 $i, j$  の  $1 \sim 8$  は、図 7 に示す各脳波電極位置を表す。これらの電極位置  $1 \sim 8$  は、多数の脳波解析対象のうち Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, O1, O2 を選択したものである。したがって、電極位置は、図 7 の例に限らず、他の選択例であってもよい。

【0036】

例えば、快適感に寄与するパラメータのうち、寄与率が高いパラメータである  $X_{1,6}$  を説明する。脳波パワー相関係数  $X_{1,6}$  とは、脳波電極部位 Fp1（電極番号：1）と C4（電極番号：6）との間の  $P_1$  帯域の脳波パワーの相関係数である。また、快適感に寄与する別なパラメータである  $P_1$  は脳波電極部位 Fp1（電極番号：1）での  $P_1$  帯域のスペクトルパワーである。

【0037】

このように生理計測によって快適値及び覚醒値が求められた場合であっても、くつろぎ値演算部 13 は、快適値及び覚醒値に基づいて照明環境 1 におけるくつろぎ値を算出する。心理計測に加えて生体計測を行うようにした場合、くつろぎ値演算部 13 は、心理計測により得た快適値及び覚醒値と生体計測により得た快適値及び覚醒値とのそれぞれの間の快適値及び覚醒値を使用して演算することが望ましい。この場合、くつろぎ値演算部 13 は、一方の快適値及び覚醒値に偏らないよう調整することが望ましい。

【0038】

くつろぎ値演算部 13 は、生理計測によって得た快適値及び覚醒値の推定値を校正するように、心理計測から得た快適値及び覚醒値を使用してもよい。例えば、照明環境提案システムの初期モードとして、校正機能を用意しておく。この校正機能は、参考照明環境データなどを 2、3 回程度繰り返し提示する毎に、心理計測と生理計測の両方を実施する。そして、校正機能は、情報記憶部 21 に入力される心理計測から得た快適値及び覚醒値を用いて、生理計測から算出される快適値及び覚醒値の推定値を修正する。この場合、生理計測から得た快適値及び覚醒値の修正度合いから、修正係数などを記憶する。ユーザ独自の修正係数を取得できるので、ユーザの生理計測から得られるデータの個人差を吸収でき、ユーザ個人に適合した快適値及び覚醒値の演算式を修正できる。こうした修正された演算式を用いることで、校正後においては、生理計測のみを行って得た快適値及び覚醒値を修正係数によって修正できる。これにより、生理計測のみならず心理計測を考慮した精度の高い快適値及び覚醒値を得ることができ、更に、くつろぎ感をより精度良く算出可能となる。なお、くつろぎ値演算部 13 は、双方の快適値及び覚醒値に重み付けをしてもよく、キャリブレーションによって最適な快適値及び覚醒値を求めてもよい。これにより、くつろぎ値演算部 13 は、心理計測と生体計測の何れから見ても妥当な快適値及び覚醒値を使用してくつろぎ値を演算できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

更に、この照明環境提案システムは、心理計測をせずに、生理計測によって取得された快適値及び覚醒値に基づいて照明環境1のくつろぎ値を算出することもできる。この場合であっても、照明環境提案システムは、上述したように生理計測のみによって取得された快適値及び覚醒値を情報入力部12に供給することとなる。そして、情報入力部12は、生体情報演算部21によって演算された快適値及び覚醒値のみをくつろぎ値演算部13に供給する。

## 【 0 0 4 0 】

くつろぎ値演算部13は、具体的には、下記の式3又は式4の演算を行って、くつろぎ値を求める。

## 【 0 0 4 1 】

$$\text{くつろぎ値} = a \times \text{快適感} + b \times \text{覚醒感} + c \quad (\text{式} 3)$$

$$\text{くつろぎ値} = a \times \text{快適感} - b \times \text{覚醒感} + c \quad (R = 0.766) \quad (\text{式} 4)$$

上記式3, 式4におけるa, b, cはそれぞれ係数を示している。

## 【 0 0 4 2 】

くつろぎ感を目的変数、快適感、覚醒感を説明変数として、重回帰分析より式3のようなモデルが算出できる。なお、くつろぎ感は、主観評価の結果である。また、快適感、覚醒感は、上述したように主観評価の結果又は生理指標からの推定値である。また、式4のモデルでは、くつろぎ感のデータを、0～100%を9段階で主観評価している。

## 【 0 0 4 3 】

これにより、例えば図8に示すように、(A)の1室1灯(1e)の照明環境1における明るめ(100a)と暗め(100b)とで、異なるくつろぎ値を算出可能となる。また、(B)の1室複数灯(1a～1d、1f)の照明環境1の明るめ(100c)と暗め(100d)とで、異なるくつろぎ値を算出可能となる。

## 【 0 0 4 4 】

くつろぎ値演算部13によって演算されたくつろぎ値は、情報記憶部14に記憶される。この情報記憶部14は、参考とする参考照明環境から生じた参考快適値と参考覚醒値を情報入力部12が入力し、当該参考快適値及び参考覚醒値に基づいてくつろぎ値演算部13により演算された参考くつろぎ値5aを記憶する。また、情報記憶部14は、ターゲット照明環境から生じたターゲット快適値とターゲット覚醒値を情報入力部12が入力し、当該ターゲット快適値及びターゲット覚醒値に基づいてくつろぎ値演算部13により演算されたターゲットくつろぎ値5bを記憶する。

## 【 0 0 4 5 】

くつろぎ値差分算出部15は、情報記憶部14に記憶された参考くつろぎ値5aからターゲットくつろぎ値5bを減じて差分くつろぎ値を算出する。

## 【 0 0 4 6 】

提示部16は、くつろぎ値差分算出部15により算出された差分くつろぎ値を提示する。提示部16は、例えば図1に示したディスプレイ4のように数値や画像によって差分くつろぎ値を提示する。また、提示部16は、音声によってくつろぎ値を提示してもよい。

## 【 0 0 4 7 】

具体的には、提示部16は、図9に示すように、照明環境1を提案する画像200によって差分くつろぎ値を提示してもよい。この画像200には、ターゲット照明環境を表すCG画像201a及びターゲットくつろぎ値211である「くつろぎ値：」を表示する。また、画像200は、参考照明環境を表すCG画像201b及び参考くつろぎ値212である「くつろぎ値：xx」を表示する。更に、画像200は、参照照明環境からターゲット照明環境へのくつろぎ値の変化としての差分くつろぎ値210である「差分くつろぎ値：」を表示する。これにより、照明環境提案システムは、参考照明環境とターゲット照明環境とを比較した場合のくつろぎ度合いを数値によって認知させることができる。

## 【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50



更に、照明環境提案システムは、画像200に、照明シーン別の照明環境1を提示してもよい。この画像200には、照明シーンとして「パーティ」のCG画像202、「だんらん」のCG画像203、「食事」のCG画像204、「シアター」のCG画像205を提示している。したがって、ユーザが任意の照明シーンを選択することに応じて、参考照明環境及びターゲット照明環境を切り換えながら、差分くつろぎ値を提示することもできる。これにより、この照明環境提案システムによれば、例えばショールームで照明環境1を実現し、照明環境1のCG画像を見ながら、くつろぎ値の高い照明環境1を提案できる。

#### 【0049】

更に、照明環境提案システムは、画像200に、壁面埋め込み型操作パネルの設定画像206を含めてもよい。この設定画像206は、図10に示すような壁面埋め込み型操作パネル300における選択ボタン301に設定する照明シーン及び当該照明シーン時の照明環境1を設定可能とする。これにより、照明環境提案システムは、自宅の壁面埋め込み型操作パネル300における照明シーンをくつろぎ値の高い照明環境1に設定でき、自宅における照明環境1の顧客満足度アップに寄与できる。

#### 【0050】

更に、提示部16は、図11に示すように、快適感、覚醒感の2次元心理空間に、くつろぎ値を重ね合わせた心理空間画像400を表示してもよい。このとき、提示部16は、参考快適値、参考覚醒値、及び参考くつろぎ値と、ターゲット快適値、ターゲット覚醒値及びターゲットくつろぎ値と、差分くつろぎ値とを取得する。提示部16は、快適感を横軸にとり、覚醒感を縦軸にとり、快適値と覚醒感との組み合わせに対応するくつろぎ値の範囲に応じて、領域を区別する。この心理空間画像400の例では、快適値及び覚醒値の組み合わせに応じて、4つのくつろぎ値の領域401, 402, 403, 404を含んでいる。例えば、図8(B)における明るめの照明環境1(C-1)の場合において、LEDダウンライトの点灯数を変更したことによって、ターゲットくつろぎ値が差分くつろぎ値よりも高くなったとする。この場合には、参考くつろぎ値とターゲットくつろぎ値とを矢印によって結ぶような提示をする。また、図8(B)における明るめの照明環境1(C-2)の場合において、照明スタンドの設置位置を変更したことによって、ターゲットくつろぎ値が差分くつろぎ値よりも高くなったとする。この場合には、参考くつろぎ値とターゲットくつろぎ値とを矢印によって結ぶような提示をする。これにより、参考照明環境からターゲット照明環境へ変化させた場合の快適感、覚醒感、くつろぎ値を視覚的にわかりやすく提示することができる。

#### 【0051】

以上のように、この照明環境提案システムによれば、ターゲットくつろぎ値から参考くつろぎ値を減じた差分くつろぎ値を提示部16により提示することにより、よりくつろぎ感の高い照明環境を提案できる。

#### 【0052】

図12(b)に示す照明環境1の相違に応じてアンケート調査を行っても、図12(a)に示すように、異なる明るさの照明環境にも関わらず、くつろぎ感はほぼ同じという結果となってしまうことがある。例えば単なるくつろぎ感に対するアンケート調査を行っても、くつろぎ感の量的な評価はできるが、質的な評価ができない。例えば、照明環境における明るめのくつろぎ感や暗めのくつろぎ感を分離できない。

#### 【0053】

これに対し、本実施形態における照明環境提案システムによれば、くつろぎ感の量的な評価だけでなく、快適値及び覚醒値という2次元的な心理状態のデータより、くつろぎ感の質も評価することが可能となる。また、くつろぎ感の質の評価が可能となることにより、くつろぎ感の高い多様なくつろぎ感を与える照明シーンの提案が可能となる。

#### 【0054】

また、上述した照明環境提案システムの機能は、パーソナルコンピュータ3に備えられたプログラムによっても実現可能である。例えば、情報入力部12、くつろぎ値演算部1

10

20

30

40

50

3、くつろぎ値差分算出部15の機能をプログラムによって実現できる。更に、提示部16によって表示する表示データの作成をプログラムによって実現できる。

【0055】

更に、自宅等の照明環境1において、壁面埋め込み型操作パネル300に、くつろぎ値の高い照明シーンを設定するためのプログラムを、自宅のパーソナルコンピュータ3に備えていてもよい。このプログラムは、壁面埋め込み型操作パネル300の設定用プログラムである。このプログラムは、例えば、CD等の記録媒体に格納され、又は、外部のサーバからダウンロードされる。このプログラムは、CD又は外部のサーバのデータベース11から、参考照明環境データ、ターゲット照明環境データを取得する。このプログラムは、参考照明環境データ、ターゲット照明環境データによって自宅の照明器具1aを制御する。また、このプログラムは、上述したような差分くつろぎ値の提示、壁面埋め込み型操作パネル300に対する照明シーンの設定等の処理を行うことができる。

10

【0056】

つぎに、上述した照明環境提案システムにおいて、他の機能を追加したものについて説明する。

【0057】

照明環境提案システムは、差分くつろぎ値が負となる場合に、参考照明環境を特定する照明器具の種類(光源含む)、設置位置、配光、調光、調色の少なくともいずれか一つを変化させた新たなターゲット照明環境を選択してもよい。この選択動作は、照明環境1における照明環境選択部1Aによって行われる。照明環境提案システムは、照明環境選択部1Aにより選択された新たなターゲット照明環境における快適値及び覚醒値に基づいて演算された新たなターゲットくつろぎ値から参考くつろぎ値の値を減じた値である新たな差分くつろぎ値を算出する。照明環境提案システムは、当該新たな差分くつろぎ値が正となるまで、新たなターゲット照明環境を設定して新たな差分くつろぎ値を算出する動作を繰り返す。これにより、参考照明環境よりもくつろぎ値が高い照明環境1のみをターゲット照明環境にすることができる。

20

【0058】

具体的には、図13に示すように、主要となる照明器具1aの調光度合いを変化させた場合、ターゲット照明環境(1)のターゲットくつろぎ値が、参考照明環境の参考くつろぎ値よりも低下して、差分くつろぎ値が負となったとする。この場合、照明環境提案システムは、調光度合いが変更された照明器具1aの調光度合いを高くし、新たなターゲット照明環境(2)とする。これにより、新たなターゲット照明環境(2)のターゲットくつろぎ値を、参考くつろぎ値よりも高くできる。

30

【0059】

更に他の照明環境提案システムは、差分くつろぎ値が予め定められた正のしきい値以上である場合に、ターゲット照明環境を新たな参考照明環境とする。そして、照明環境提案システムは、当該新たな参考照明環境から照明器具の種類(光源含む)、設置位置、配光、調光、調色の少なくともいずれか一つを変化させた新たなターゲット照明環境を選択する。照明環境提案システムは、当該新たなターゲット照明環境の新たなターゲットくつろぎ値から参考くつろぎ値の値を減じた値である新たな差分くつろぎ値を算出する。照明環境提案システムは、当該新たな差分くつろぎ値がしきい値より低い値となるまで、新たなターゲット照明環境を設定して新たな差分くつろぎ値を算出する動作を繰り返す。ここで、しきい値は、ユーザが意図してくつろぎ値を大きく変化させようとしている否か等によって経験的に設定される。

40

【0060】

具体的には、図14に示すように、主要となる照明器具1aの調色を変化させた場合、ターゲット照明環境(1)のターゲットくつろぎ値が、参考照明環境の参考くつろぎ値よりも大幅に上昇したとする。このとき、照明環境提案システムは、差分くつろぎ値(1)が所定のしきい値 relax以上か否かを判定する。差分くつろぎ値(1)が所定のしきい値 relax以上である場合には、ターゲット照明環境(1)を新たな参考照明環境に設定し、自動的に

50

主要となる照明器具 1 a の調光度合いを変更して、更に新たなターゲット照明環境 (2) とする。そして、照明環境提案システムは、新たな参考照明環境における参考くつろぎ値と新たなターゲット照明環境 (2) のターゲットくつろぎ値との参考くつろぎ値 (2) が所定のしきい値 relax よりも小さくなるようにする。これにより、初期の参考照明環境 (1) で得られるくつろぎ値より高いくつろぎ値の照明環境が安定的に抽出できる。

【0061】

なお、上述の実施の形態は本発明の一例である。このため、本発明は、上述の実施形態に限定されることはなく、この実施の形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

【符号の説明】

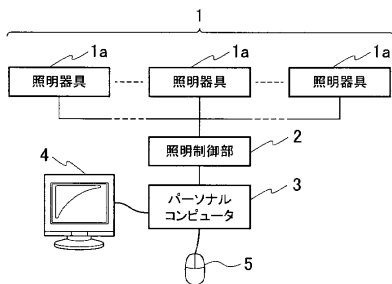
【0062】

- 1 照明環境
- 1 A 照明環境選択部
- 1 2 情報入力部
- 1 3 くつろぎ値演算部
- 1 4 情報記憶部
- 1 5 くつろぎ値差分算出部
- 1 6 提示部
- 2 1 生体情報演算部
- 2 2 生体検知部

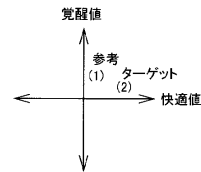
10

20

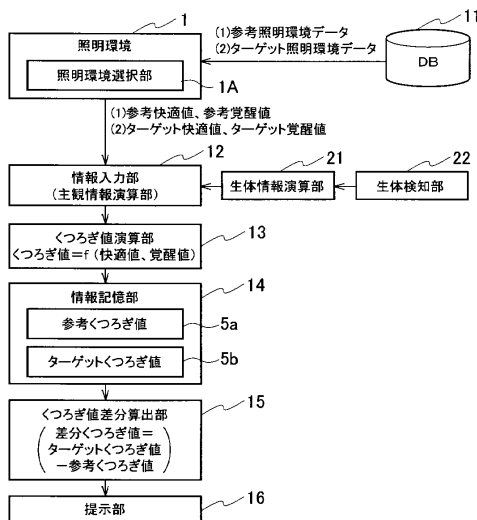
【図 1】



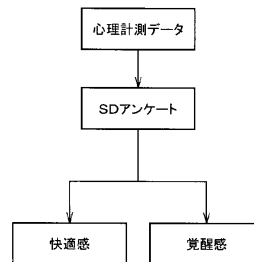
【図 4】



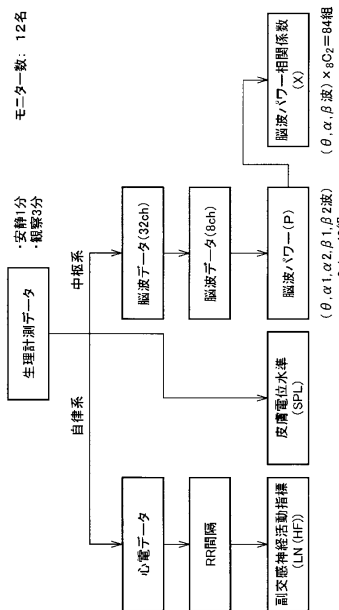
【図 2】



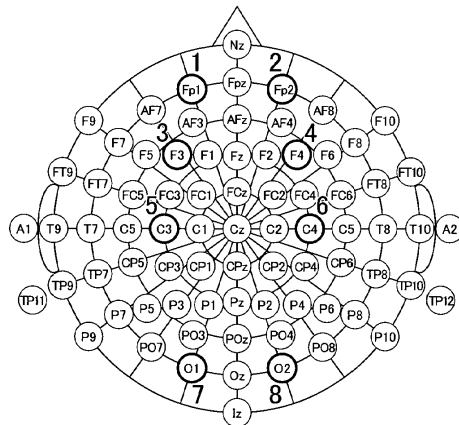
【図 5】



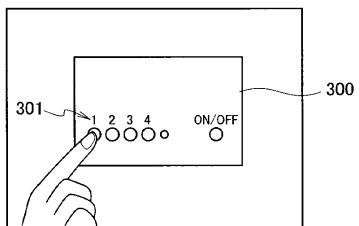
【図6】



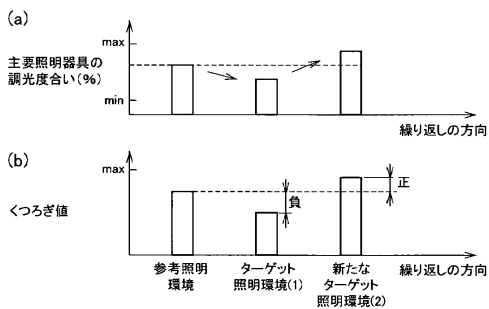
【図7】



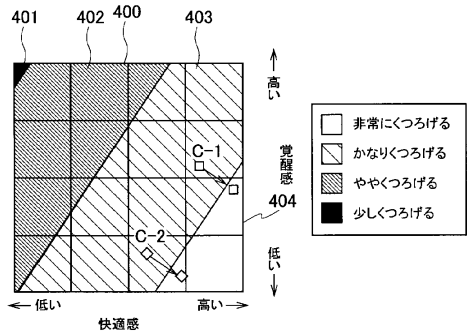
【図10】



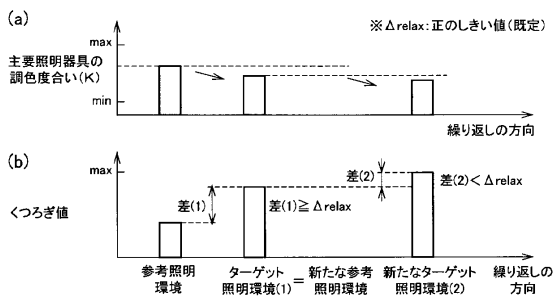
【図13】



【図11】

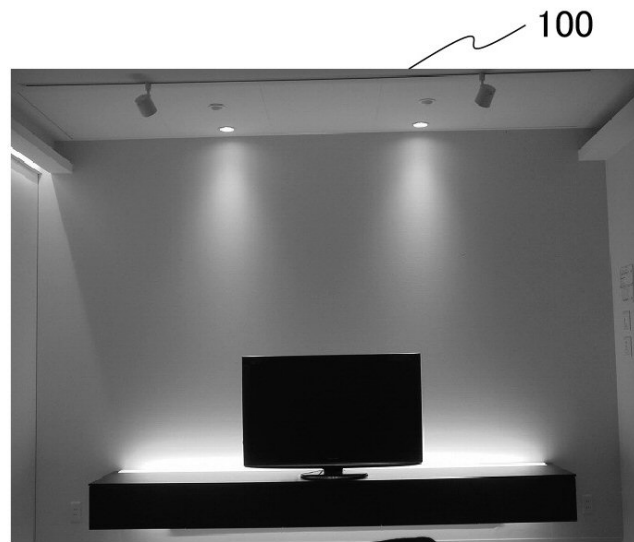


【図14】

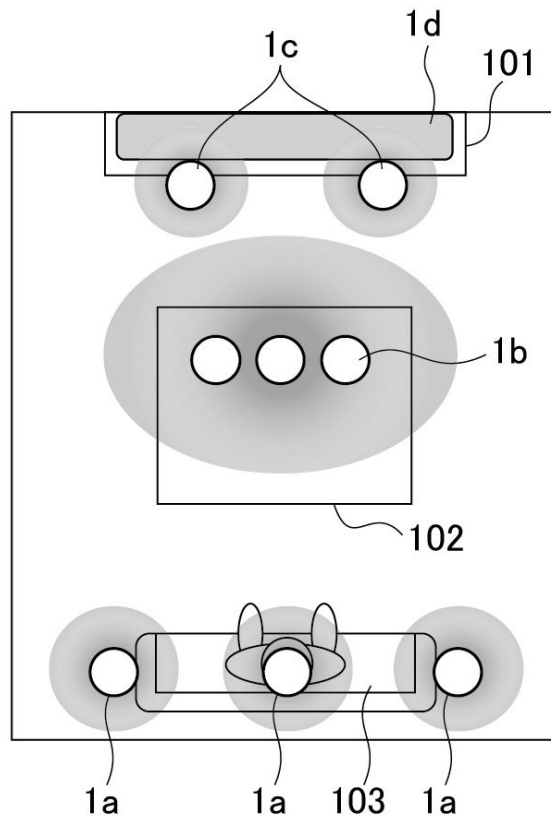


【図3】

(a)



(b)

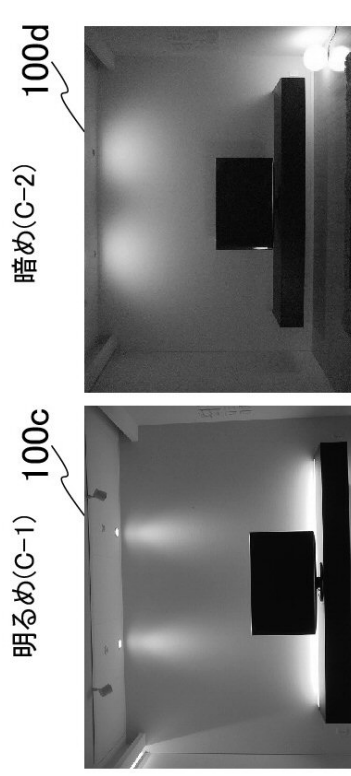


【 図 8 】

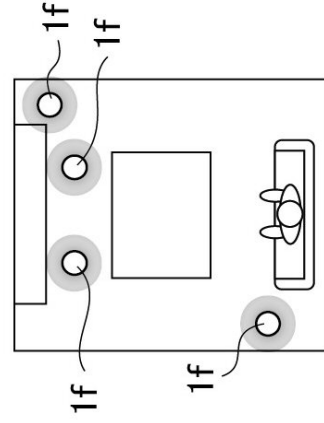
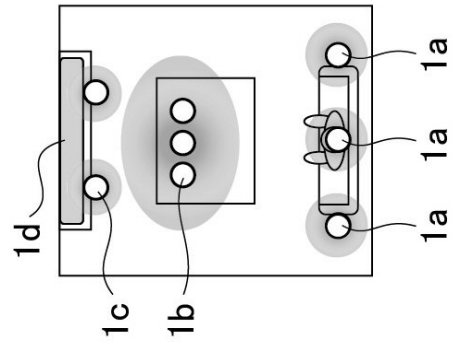
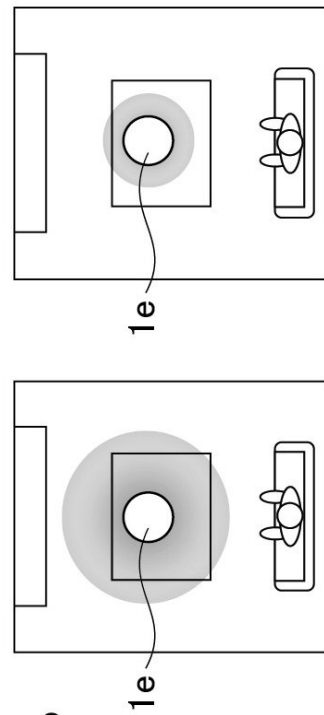
(a) 1室1灯



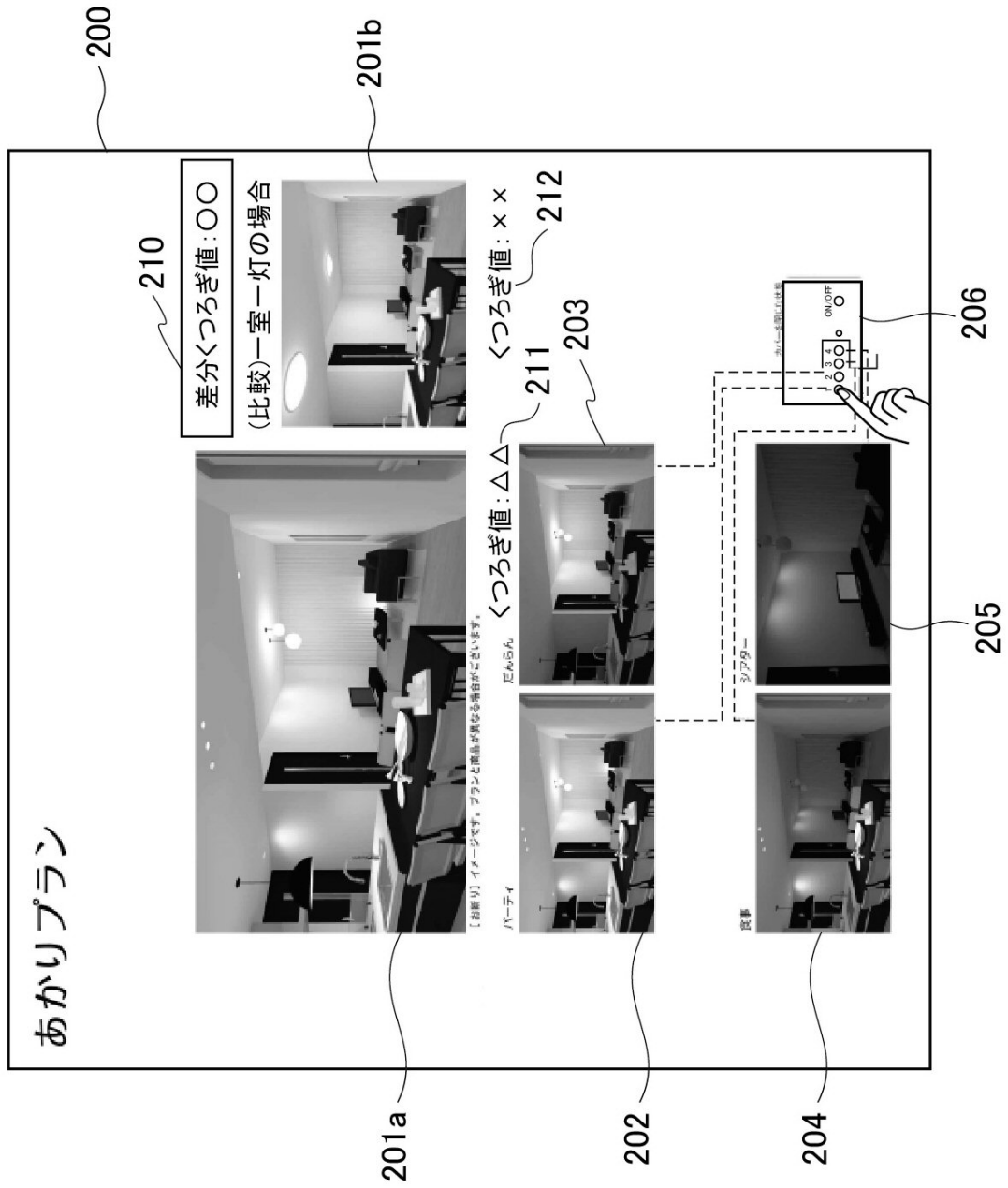
(b) 1室複数灯



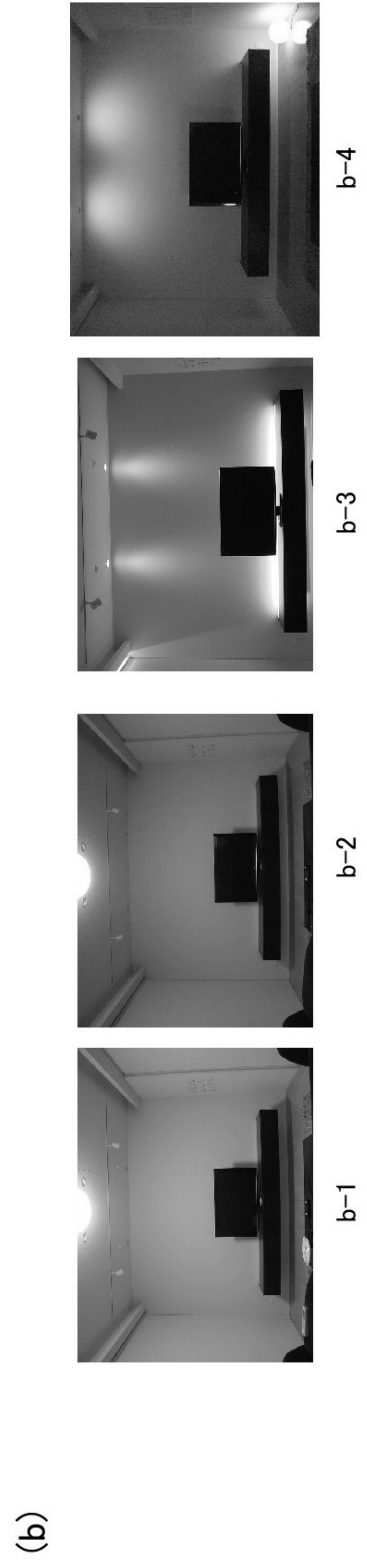
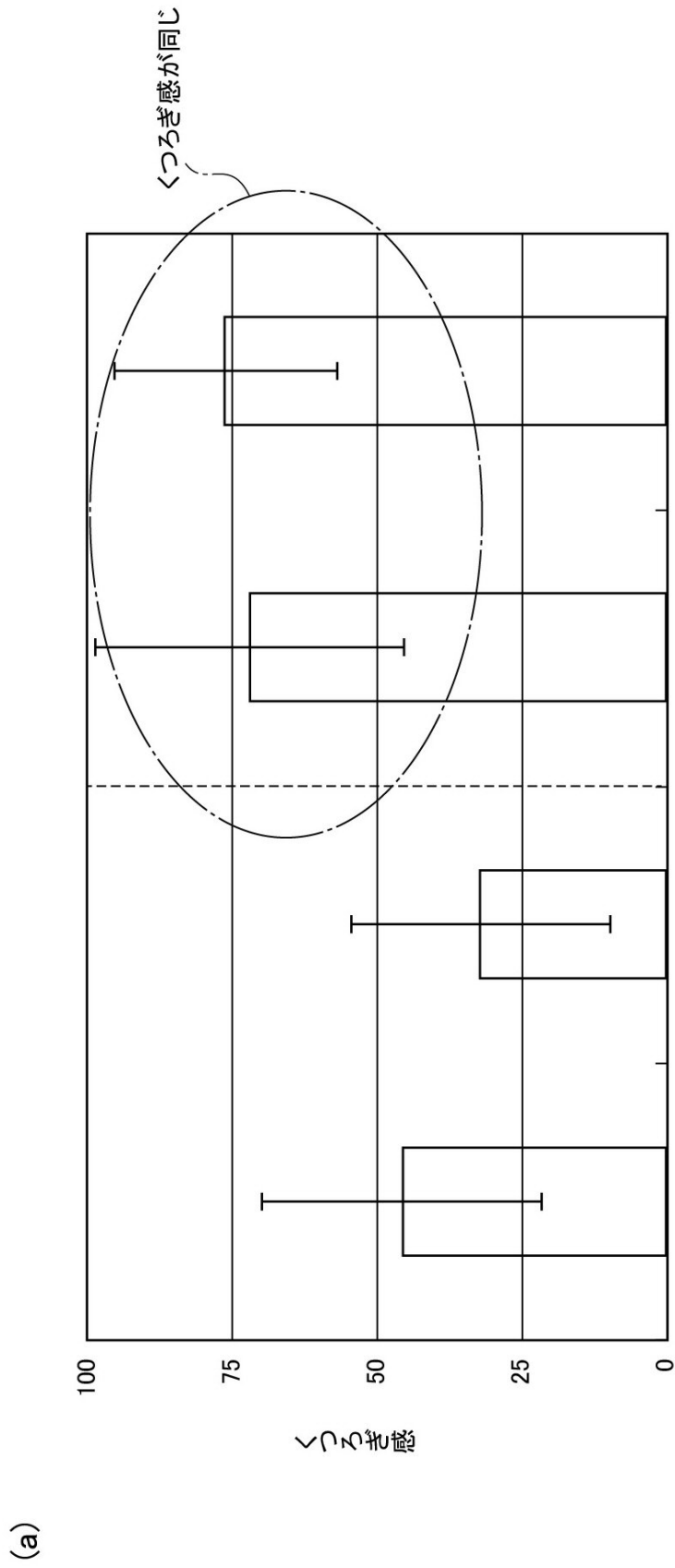
あかり空間の照明条件



【図9】



【 図 1 2 】





## フロントページの続き

- (72)発明者 上垣 百合子  
大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内
- (72)発明者 山本 松樹  
大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内
- (72)発明者 藤原 ゆり  
大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内
- (72)発明者 奥谷 晃久  
大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内

審査官 三島木 英宏

- (56)参考文献 特開2009-059677(JP,A)  
特開2007-329100(JP,A)  
特開2005-216534(JP,A)  
特開2003-031379(JP,A)  
特開2007-323526(JP,A)  
特開2004-357972(JP,A)  
特開2011-138530(JP,A)  
中国実用新案第201791222(CN,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05B 37/02